

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

*Специальность 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий
электропередачи*

2023 г.

РАССМОТРЕНА
на заседании МЦК
общепрофессиональных дисциплин
укрупненной группы
специальностей 13.00.00
Электро- и теплоэнергетика
Протокол № 8
от 3 апреля 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ «ВЭК»
№ 64 от 11 мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом ГБПОУ
«ВЭК»
Протокол № 3
от 11 мая 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности **13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации **№ 66 от 05 февраля 2018 г.** (зарегистрировано в Минюсте России 26 февраля 2018 г. № 50133).

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Волгоградский энергетический колледж»

Разработчик: Кудрявцева Галина Игоревна, преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

Эксперт: Атарщиков Виктор Федорович, преподаватель ГБПОУ «ВЭК»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности

13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи.

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи.

Профессиональная направленность реализуется через формирование элементов следующих профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Выполнять монтажные работы по возведению воздушных линий электропередачи;

ПК 1.2 Выполнять необходимые типовые расчеты конструктивных элементов линий электропередачи;

ПК 1.3 Организовывать работу по сооружению воздушных линий электропередачи;

ПК 2.1 Осуществлять техническое обслуживание линий электропередач в соответствии с эксплуатационными требованиями;

ПК 2.2 Осуществлять оценку состояния линий электропередач в соответствии с эксплуатационными требованиями;

ПК 2.3 Определять места повреждений линий электропередачи.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1	определять свойства и классифицировать устройства электронной техники, применяемые в производстве, по маркировке и техническим параметрам;	классификации электронных приборов, их устройства и область применения; закономерностей физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
ПК 1.2	подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	особенностей свойств проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; параметров электрических схем и единиц их измерения;
ПК 1.3	правильно эксплуатировать электрооборудование;	основных видов неисправностей электрооборудования;
ПК 2.1	читать принципиальные, электрические схемы;	принципа действия, устройства, основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов;
ПК 2.2	собирать электрические схемы;	основных законов электротехники для профилактических измерений и испытаний электрических машин;
ПК 2.3	рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей.	методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей.
ОК 01.	распознавать задачу в профессиональном или социальном контексте; анализировать задачу и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять эффективно искать	актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить; основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмов выполнения работ в

	<p>информацию, необходимую для решения задачи; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий.</p>	<p>профессиональной и смежных областях; методов работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач; порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>
ОК 02.	<p>определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска.</p>	<p>номенклатуры информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемов структурирования информации; формата оформления результатов поиска информации.</p>
ОК 03.	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.</p>	<p>содержания актуальной нормативно-правовой документации; современной научной и профессиональной терминологии; возможных траекторий профессионального развития и самообразования.</p>
ОК 04.	<p>организовывать работу коллектива и команды;</p>	<p>психологических основ деятельности коллектива,</p>

	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	психологических особенностей личности; основ проектной деятельности.
ОК 05.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.	особенностей социального и культурного контекста; правил оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06.	описывать значимость своей профессии техника – электромонтажника.	сущности гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимости профессиональной деятельности по профессии техника – электромонтажника.
ОК 09.	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.	современных средств и устройств информатизации; порядка их применения и программного обеспечения в профессиональной деятельности.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися достигаются личностные результаты.

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты выпускника, освоившего программу учебной дисциплины «Электротехника и электроника»
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций
ЛР 3	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично профессионального и конструктивного «цифрового следа»
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 6	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 8	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
ЛР 10	Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям,

	обладающий основами эстетической культуры
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации	
ЛР 16	Осознающий культурно-историческое наследие Волгоградской области, готовый его сохранять, поддерживать и развивать для формирования положительного имиджа региона
ЛР 17	Готовый активно участвовать в развитии энергетической отрасли Волгоградской области
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
ЛР 20	Демонстрирующий широкий профессиональный кругозор, умение выстраивать логическую цепочку действий и видеть конечный результат
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса	
ЛР 22	Проявляющий готовность осваивать профессиональные компетенции
ЛР 26	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического и информационного развития России, готовый работать на их достижение
ЛР 28	Владеющий навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности; способный и готовый к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
ЛР 29	Проявляющий готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически ее оценивать и интерпретировать
ЛР 30	Умеющий самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использующий

	все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; способный выбирать успешные стратегии в различных ситуациях
--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	180
Самостоятельная работа ¹	8
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	172
в том числе:	
теоретическое обучение	132
лабораторные работы	24
практические занятия	16
контрольная работа	-
Промежуточная аттестация	экзамен 12

Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение. Подготовка к освоению учебной дисциплины «Электротехника и электроника»		1	
Раздел 1. Электротехника		101	
Тема 1.1. Единицы электрических величин	Содержание учебного материала	3	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1. ОК 01- 04, ОК 06,09, ОК 10 ЛР1 ЛР3 ЛР7 ЛР8 Л10
	1. Электрическая энергия, ее свойства и применение. Производство и распределение электрической энергии. Международная система единиц СИ. Единицы электрических величин. Основные понятия об электрических измерениях. Определение, виды электрических измерений. Способы включения приборов в сеть.	1	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	2. Лабораторная работа «Работа с лабораторными стендами в соответствии с функциональным назначением, измерительными приборами, правилами сборки электрических цепей, правилами техники безопасности, правилами определением цены деления приборов»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Создание презентации по теме: «Международная система единиц СИ. Единицы электрических величин».	2	
Тема № 1.2 Электрическое поле	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.1-2.3, ОК01, ОК04 ОК 09,ОК 10 ЛР2 ЛР4
	3. Электрическое поле, его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	2	
	4. Электрическая емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов, эквивалентная емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединениях конденсаторов. Ёмкость провод-провод. Использование изученных явлений в конструкциях ВЛ.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	

	5.Практическое занятие «Расчет электрической емкости смешанного соединения конденсаторов».	2	
Тема 1.3 Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	20	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.3 ОК 01- 06, ОК 09,ОК 10 ЛР4 ЛР7 ЛР13 ЛР24
	6. Электрический ток в проводниках, его величина и направление, плотность тока. Электрическое сопротивление, проводимость. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резистор.	2	
	7. Электрическая цепь, ее элементы. Элементы схемы электрической цепи: узел, ветвь, контур. Законы Кирхгофа, их применение.	2	
	8. Э.Д.С., энергия, мощность, коэффициент полезного действия источника электрической энергии, баланс мощности. Допустимые токи, предохранители.	2	
	9. Расчет цепей последовательного, параллельного и смешанного соединения сопротивлений. Потери напряжения в проводах.	2	
	10. Расчёт сложных электрических цепей различными методами.	2	
	11. Метод эквивалентного преобразования треугольника и звезды сопротивлений.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	12. Лабораторная работа «Виды соединения резисторов. Определение ЭДС источника. Проверка законов Кирхгофа».	2	
	13. Лабораторная работа «Измерение потери напряжения в проводах».	2	
	14. Практическое занятие «Преобразование цепей с различными видами соединения резисторов».	2	
15. Практическое занятие «Расчет сложных электрических цепей постоянного тока».	2		
Тема 1.4. Электромагнетизм и электромагнитная индукция	Содержание учебного материала	10	ПК 1.1- 1.3. ПК 2.1- 2.3 ОК 01- 06, ОК 09, ОК 10 ЛР22 ЛР26 ЛР28 ЛР29
	16. Магнитное поле электрического тока, его направление, характеристики. Электромагнитная сила, правило левой руки. Механические силы в магнитном поле.	2	
	17. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы.	2	
	18.Задачи расчета магнитной цепи. Магнитное сопротивление, законы Ома, Кирхгофа.	2	

	19. Явление электромагнитной индукции, ЭДС, преобразование энергий. Явление самоиндукции, индуктивность. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Вихревые токи.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	20. Практическое занятие «Расчет неразветвленной магнитной цепи».	2	
Тема 1.5	Содержание учебного материала	28	ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.4, ОК 01-04, ОК06. ЛР14 ЛР19 ЛР20 ЛР22
Электрические цепи переменного тока	21. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе. Переменный ток, период, частота. Получение синусоидальной Э.Д.С. Принцип действия генератора переменного тока. Фаза, угол сдвига фаз	2	
	22. Формы представления синусоидальных величин. Действующие и средние значения ЭДС, напряжения и тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм.	2	
	23. Линейные электрические цепи синусоидального тока, их элементы и параметры. Электрическая цепь с активным сопротивлением. Векторные диаграммы, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная и полная мощности.	2	
	24. Электрическая цепь с емкостью. Емкостное сопротивление. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная мощности. Понятие зарядной мощности линий. Понятие о поперечной индуктивной компенсации линий.	2	
	25. Электрическая цепь с идеальной катушкой индуктивности. Векторная диаграмма, угол сдвига фаз между током и напряжением, активная, реактивная мощности.	2	
	26. Неразветвленная цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью, с активным сопротивлением и емкостью. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока.	2	
	27. Параллельное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Векторная диаграмма. Разложение токов на активные и реактивные составляющие. Резонанс токов, условия резонанса токов. Технико-экономическое значение коэффициента мощности в электрических системах.	2	
	28. Симметричная трехфазная система ЭДС. Последовательность чередования фаз. Устройство простейшего трехфазного генератора. Соединение обмоток генератора и потребителя звездой. Векторные диаграммы линейных и фазных напряжений. Основные расчётные уравнения. Назначение нулевого провода, обрыв нулевого провода при несимметричной нагрузке.	2	

	29. Соединение обмоток генератора и потребителя треугольником. Векторные диаграммы линейных и фазных токов. Основные расчётные уравнения. Мощность трёхфазной системы.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	
	30. Лабораторная работа «Исследование неразветвленной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Резонанс напряжений».	2	
	31. Лабораторная работа «Исследование параллельного соединения катушки и конденсатора. Резонанс токов».	2	
	32. Лабораторная работа «Исследование работы трёхфазной цепи при соединении нагрузки звездой».	2	
	33. Практическое занятие «Расчёт неразветвленных цепей переменного тока».	2	
	34. Практическое занятие «Расчёт трёхфазной цепи с параллельным соединением приёмников энергии, соединённых звездой и треугольником».	2	
	35. Консультация. Решение задач и анализ темы Электромагнетизм и электромагнитная индукция.	2	
	36,37,38 Экзамен	6	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Выполнение расчета цепей переменного тока последовательного соединения и параллельного соединения R,L,C.	2	
Тема 1.6. Электрические машины и трансформаторы	Содержание учебного материала	14	ПК 1.1, ПК 1.3. ПК 2.2, ОК 01- 06, ОК 09, ОК 10 ЛР14 ЛР17 ЛР22 ЛР26
	39. Трансформаторы: назначение, устройство, принцип действия и основные параметры. Режим работы трансформатора: холостого хода и короткого замыкания. Определение коэффициента трансформации, потери в стали и меди, КПД трансформатора, внешняя характеристика.	2	
	40. Электрические машины переменного тока: назначение и классификация. Получение вращающегося магнитного поля. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и ротора. Скольжение. Э.Д.С. в обмотке ротора, сопротивление обмотки ротора и ток в ней. Вращающий момент. Механическая характеристика.	2	

	41. Электрические машины постоянного тока: назначение, применение и принцип работы, обратимость машин постоянного тока. Обмотка якоря, Э.Д.С. и вращающий момент генератора постоянного тока. Коммутация и способы борьбы с ней. Способы возбуждения генераторов постоянного тока. Генераторы постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением. Характеристики генераторов: нагрузочная, регулировочная и холостого хода.	2	
	42. Способы возбуждения двигателей постоянного тока. Электродвигатели постоянного тока с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Пуск двигателя и регулирование частоты вращения. Механические и рабочие характеристики двигателей.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	
	43. Лабораторная работа «Исследование однофазного трансформатора».	2	
	44. Лабораторная работа «Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором».	2	
	45. Практическое занятие «Определение электрических величин трансформатора».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Создание презентаций по темам: «Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя», «Структурная схема классификации генераторов постоянного тока», «Трансформаторы специального назначения (сварочные). Автотрансформаторы, электрическая схема».	2	
Тема 1.7. Основы электропривода	Содержание учебного материала	4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3. ОК 01- 05, ОК 06, ОК 09, ОК 10 ЛР14 ЛР19
	46. Классификация электроприводов. Функциональные схемы. Режимы работы электропривода. Нагрузочные диаграммы работы электропривода	2	
	47. Выбор типа и мощности электродвигателей, применяемых в электроприводе.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Создание презентации по теме: «Релейное - контакторное управление электродвигателями».	2	
Тема 1.8. Передача и распределение электроэнергии	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1, ПК 1.3, ОК 04 ЛР22 ЛР26
	48. Назначение и классификация электрических сетей, их устройство и графическое изображение. Провода, кабели, электроизоляционные материалы в сетях напряжением до 1000 В. Электроснабжение и передача электрической энергии. Подстанции. Способы снижения потерь мощности при передаче	2	

	электроэнергии.		ЛР28 ЛР29
	49.Распределение электроэнергии между потребителями. Комплектные распределительные устройства. Способы учета и контроля потребления электроэнергии.	2	
	50.Определение сечения проводов по допустимому нагреву, по допустимой потере напряжения.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	51. Практическое занятие «Расчёт сечения проводов при заданной нагрузке».	2	
Тема 1.9 Электрические измерения	Содержание учебного материала	8	ПК 1.3, ОК 01, ОК06 ЛР13 ЛР19 ЛР14 ЛР20
	52. Основные понятия измерения. Погрешности измерений и классы точности. Классификация электроизмерительных приборов. Магнитоэлектрический, электромагнитный, электродинамический, ферродинамический и индукционный измерительные механизмы измерительных приборов, устройство и принцип действия.	2	
	53. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.	2	
	54. Измерение электрического сопротивления, измерительные механизмы. Косвенные методы измерения сопротивления, методы и приборы сравнения для измерения сопротивления.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	55. Лабораторная работа «Измерение сопротивлений методом амперметра и вольтметра».	2	
Раздел 2 Электроника		52	
Тема 2.1 Физические основы электроники	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ОК 01 ЛР4 ЛР8 ЛР14 ЛР19
	56. Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная проводимость.	2	
	57. Электронно - дырочный переход и его свойства. Вольт- амперная характеристика «р-п» перехода. Прямое и обратное включение электронно - дырочного перехода.	2	

Тема 2.2 Полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала	14	ПК 1.2, ПК 1.3, ОК 02. ЛР1 ЛР3 ЛР7 ЛР8 Л10
	58. Полупроводниковые диоды: конструкция плоскостного и точечного выпрямительного диода, принцип действия, характеристики, параметры. Область применения, условные обозначения и маркировка диодов	2	
	59.Специальные типы полупроводниковых диодов: стабилитрон, варикап, туннельный и обращённый диоды.	2	
	60.Биполярные и полевые транзисторы: конструкция, принцип действия, характеристики, параметры. Область применения, условные обозначения и маркировка транзисторов. Режимы работы биполярного транзистора.	2	
	61. Схемы включения биполярного транзистора: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Входные и выходные характеристики и параметры. Транзистор как активный четырехполюсник. Н – параметры.	2	
	62. Динисторы и тиристоры: устройство и основные физические процессы, характеристики, системы обозначений	2	
	63. Фотоэлектронные приборы: фотодиоды, светодиоды. Фотодиодный и вентильный режимы работы. Устройство, принцип действия, характеристики и область применения фотоэлектронных приборов.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	64. Лабораторная работа «Снятие входных и выходных характеристик биполярного транзистора».	2	
Тема 2.3 Электронные выпрямители	Содержание учебного материала	14	ПК 1.1- 1.3, ПК2.1 ОК06. ЛР1 ЛР3 ЛР7 ЛР8 Л22
	65. Однофазные выпрямители. Структурная схема электронного выпрямителя.	2	
	66. Двухполупериодные выпрямители: схема с выводом средней точки и мостовая схема. Временные диаграммы и основные параметры.	2	
	67. Трёхфазные выпрямители: схема с выводом нулевой точки и мостовая схема.	2	
	68. Сглаживающие фильтры. Пульсации тока и напряжения на выходе выпрямителя. Коэффициенты пульсаций и сглаживания. Типы фильтров: индуктивный, ёмкостный и их комбинации. Расчёт простых и многосвязных фильтров.	2	
	69. Схемы с умножением напряжения .	2	
	70.Стабилизаторы тока и напряжения: электрические схемы, основные параметры, характеристики		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	

	71. Лабораторная работа «Исследование маломощного выпрямителя со сглаживающим фильтром».	2	
Тема 2.4 Электронные усилители	Содержание учебного материала	10	ПК 1.1, ОК 01-06, ОК 09, ОК 10 ЛР1 ЛР3 ЛР7 ЛР8 Л22
	72. Классификация усилителей. Основные технические показатели, характеристики и искажения усилителей.	2	
	73. Усилитель низкой частоты. Межкаскадные связи в усилителях переменного тока: резистивно-ёмкостная, трансформаторная.	2	
	74. Положительная и отрицательная обратная связь, её влияние на коэффициент усиления, параметры и характеристики усилителя.	2	
	75. Схемы операционных усилителей: инвертор, повторитель напряжения, сумматор, интегратор, дифференциатор.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	76. Лабораторная работа «Исследование электронного усилителя».	2	
Тема 2.5 Импульсные электронные устройства	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2, ОК 06. ЛР1 ЛР3 ЛР7
	77. Переходные процессы в колебательном контуре. Добротность контура. Параметры импульсных сигналов.	2	
	78. Формирование импульсных сигналов: ограничители, интегрирующие и дифференцирующие цепи.	2	
Тема 2.6 Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2, ОК 06., ОК 09. ЛР1 ЛР3 ЛР20 ЛР22 Л26
	79. Назначение микропроцессора и его роль в составе микроЭВМ. Структура микропроцессора, внутренние связи. Алгоритм работы микропроцессора.	2	
	80. Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессора. Логические элементы: «И», «ИЛИ», «НЕ».	2	
	81. Комбинационные логические схемы.	2	
	82,83. Консультация. Решение задач и анализ темы Электронные усилители.	4	
84,85,86. Экзамен	6		
Всего:		172	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

препараторская, рабочий стол преподавателя, методические указания для выполнения лабораторных работ;

компьютеры, мультимедийный комплекс, программное обеспечение систем автоматизированного проектирования;

локальная сеть с выходом в Интернет;

аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства),

лабораторные стенды или комбинированные устройства для изучения электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов, лабораторных автотрансформаторов, наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Печатные издания

1. Шандриков А. С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие/ А. С. Шандриков - 3 -е изд. Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. - 320 с
2. Игнатович В.М. Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для СПО/ В.М Игнатович, Ш.С. Ройз. – Саратов: Профобразование, 2019. — 124 с.
3. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с.
4. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов ; под общ. ред. В.П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с.
5. Мартынова И.О. Электротехника: Учебник. – М.: КноРус, 2021.

3.2.2 Дополнительные источники

1. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 184 с.
2. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — (Профессиональное образование). — 352 с.
3. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019.. — (Профессиональное образование).— 407 с
4. Ситников, А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник/А.В.

Ситников.-М.: Академия, 2022.-240с.

5. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для СПО / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова. — М. : Издательство Юрайт, 2022.
 - а. — (Профессиональное образование). — 266 с.

3.2.3 Электронные ресурсы

1. Краткий словарь по электротехнике // Веб-сайт электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elektro-tex.ru/dictionary/index.htm> Дата обращения 20.08.2023.
2. Савилов Г.В. Электротехника и электроника [Электронный курс]. – М.: Изд-во КноРус, 2010. – Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-213249.html> Дата обращения 20.08.2023.
3. Аблязов В. И Электротехника и электроника [Электронный курс]: учебное пособие/ Аблязов В. И. – Электрон. тестовые данные. –СПб. Санкт – Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019.- 130 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81317.html>. - ЭБС IPRbooks. Дата обращения 20.08.2023.
4. Курс электротехники. Лекции по теоретическим основам электротехники и электроники. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kurstoe.ru Дата обращения 20.08.2023.
5. Сайт: RadioRadar: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР,САД. Режим доступа:<http://www.radioradar.net> Дата обращения 20.08.2023.
6. Промэлектроника - Электронные компоненты: Режим доступа : <http://www.promelec.ru> Дата обращения 20.08.2023.
7. РадиоЛоцман—Электронные схемы. Режим доступа: www.rlocman.com.ru Дата обращения 20.08.2023.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль знаний, умений и оценка результатов освоения учебной дисциплины Физика, сформированных в ходе получения среднего общего образования, осуществляется в форме письменной контрольной работы. Учёт анализа результатов важен в дальнейшем применении при формировании дифференцированного подхода к выбору заданий, общих и профессиональных компетенций в рамках учебной дисциплины «Электротехника и электроника».

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: основ работы с постоянным и переменным током.	последовательность, самостоятельность, уверенность в действиях.	тестовый контроль; фронтальный опрос при проведении лабораторных работ; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; текущий контроль в форме защиты лабораторных работ.
основных понятий и законов теории электрических цепей.	четкость и правильность ответов на вопросы; логика изложения материала; ясность и аргументированность изложения собственного мнения;	комбинированный опрос; наблюдение за ходом выполнения практических занятий; защита отчётов по практическим занятиям; текущий контроль в форме проверки выполнения домашнего задания.
физических процессов в электрических цепях.	четкость и правильность ответов на вопросы; логика изложения материала; ясность и аргументированность изложения собственного мнения;	фронтальный опрос; электротехнический диктант; самоконтроль и взаимопроверка; выполнение самостоятельной работы.
методов расчета электрических цепей.	правильный выбор метода расчёта данных электрических цепей.	самоконтроль и взаимопроверка; наблюдение за результатами деятельности студентов при защите лабораторных и практических работ.

<p>основ теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; цепей с распределенными параметрами; электронных пассивных и активных цепей.</p>	<p>правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; глубина понимания , основных параметров цепей, схем включения четырехполюсников, фильтров, активных и пассивных элементов в электрическую цепь.</p>	<p>фронтальный опрос; электротехнический диктант; самоконтроль и взаимопроверка; проверка выполненной самостоятельной работы.</p>
<p>теории электромагнитного поля; статических, стационарных электрических и магнитных полей; переменного электромагнитного поля.</p>	<p>правильность и четкость ответов на контрольные вопросы и тесты; глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств;</p>	<p>индивидуальный устный опрос; написание реферата; создание презентации</p>
<p>сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно- дырочный (p-n) переход, контакт металл- полупроводник. устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем.</p>	<p>глубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем;</p>	<p>тестовый контроль; электротехнический диктант, интерпретация результатов наблюдений выполнения лабораторных работ; защита проекта;</p>
<p> типовые узлы и устройства электронной техники.</p>	<p>оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники</p>	<p>тестовый контроль; электротехнический диктант, интерпретация результатов наблюдений выполнения лабораторных работ; защита проекта;</p>
<p>Умения: рассчитывать параметры и элементы электрических цепей электронных устройств; анализировать и рассчитывать электрические цепи.</p>	<p>скорость и точность выполнения задания; соответствие выбранного алгоритма условию задачи; способность грамотно и быстро проводить анализ и расчет электрических цепей; обоснованность выбора применения методов и</p>	<p>тестовый контроль; защита проекта; технический диктант; дифференцированный зачёт.</p>

	способов решения задач.	
определять и анализировать основные параметры электронных схем.	точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем;	тестовый контроль; наблюдение за результатами деятельности студентов при защите лабораторных работ, практических работ, проверочных работ, защите проектов, анализе выполнения самостоятельной работы; дифференцированный зачёт.
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.	быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; грамотность ориентации в разделах справочной литературы.	наблюдение за результатами деятельности студентов при защите лабораторных работ;

Приложения

Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Перечень вопросов к экзамену

Тема 1.2 Электрическое поле

1. Физико- химические основы электропроводности веществ: элементарные частицы и их электромагнитное поле, две стороны электромагнитного поля, энергетические уровни электронов в атоме.
2. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость и электрическая постоянная.
3. Напряжённость, потенциал и напряжение электрического поля.
4. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическая прочность диэлектрика. Электроизоляционные материалы.
5. Проводники электрического тока. Явление электростатической индукции.
6. Электрическая ёмкость конденсатора, единица измерения. Энергия заряженного конденсатора.
7. Конденсаторы, их соединение, эквивалентная ёмкость.

Тема 1.3 Электрические цепи постоянного тока

8. Электрический ток, его направление и плотность. Сила тока, единица измерения.
 9. Электрическая цепь, её элементы. Э.Д.С. и напряжение на зажимах источника.
 10. Электрическое сопротивление и проводимость. Влияние температуры на электрическое сопротивление различных материалов.
 11. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи.
 12. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов.
 13. Причина и роль потерь напряжения и энергии в проводах линий электропередач. Выбор сечений провода по заданной допустимой потере напряжения.
 14. Схема замещения электрической цепи. Мощность источника и приёмника. Работа источника Э.Д.С. в режиме генератора и потребителя. Уравнение баланса мощностей.
- К. П. Д.
15. Первый и второй законы Кирхгофа.

16. Работа, электрическая энергия и мощность. Единицы измерения этих величин.
17. Потенциальная диаграмма неразветвлённой электрической цепи. Расчёт потенциалов.
18. Режимы работы электрической цепи: номинальный режим, холостого хода и короткого замыкания. Особенности этих режимов.
19. Тепловое действие электрического тока, закон Джоуля - Ленца.
20. Расчёт сложной цепи методом уравнений Кирхгофа.
21. Сведение уравнений Кирхгофа к контурным. Метод контурных токов.
22. Сведение уравнений Кирхгофа к узловым. Метод узловых потенциалов.
23. Сложные электрические цепи. Методы их расчёта. Мостовая схема сложной электрической цепи и её преобразование в звезду.

Тема 1.4 Электромагнетизм и электромагнитная индукция

24. Характеристика магнитного поля: индукция, напряжённость, поток. Единицы измерения.
25. Закон полного тока. Магнитное поле тока в прямолинейном проводе: за пределами и внутри провода.
26. Магнитное поле тока, его направление. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость, их физический смысл.
27. Магнитное поле кольцевой и прямой катушек.
28. Электромагнитная сила. Провод и параллельные провода в магнитном поле. Правило левой руки.

29. Ферромагнетики, магнитный гистерезис. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы, их использование
30. Явление электромагнитной индукции при движении проводника в магнитном поле. Правило правой руки.
31. Элементы магнитной цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи.
32. Расчёт магнитной цепи
33. Э.Д.С., наводимая в контуре и в катушке. Правило Ленца
34. Явление самоиндукции. Индуктивность
35. Явление взаимной индукции. Действие вихревых токов и меры, применяемые для их уменьшения.
36. Вихревые токи. Энергия магнитного поля.

Тема 1.5 Электрические цепи переменного тока

37. Принцип действия генератора переменного тока. Синусоидальный ток, мгновенное и амплитудное значение тока, период, частота.
38. Фаза, начальная фаза, фазовый сдвиг синусоидальных величин. Изображение синусоидальных величин аналитически, кривыми- синусоидами и векторами.
39. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Мощность цепи, её расчёт.
40. Цепь переменного тока с индуктивностью, её расчёт.
41. Цепь переменного тока с ёмкостным элементом, её расчёт.
42. Неразветвлённая цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью, её расчёт.
43. Неразветвлённая цепь переменного тока с активным сопротивлением и ёмкостью, её расчёт.
44. Резонанс напряжений, его условие.
45. Мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности.
46. Первый и второй законы Кирхгофа в комплексной форме
47. Синусоидальные режимы. Применение комплексных чисел для изображения синусоидальных кривых.
48. Разветвлённая цепь переменного тока с параллельным соединением двух катушек индуктивности: векторная диаграмма напряжения и токов, её расчёт.
49. Параллельное соединение сопротивления, индуктивности и ёмкости. Расчёт методом проводимостей.
50. Резонанс в электрических цепях: основные понятия. Свободные и вынужденные колебания.
51. Синусоидальный ток в индуктивности и ёмкости. Среднее и действительное значения синусоидальных величин.
52. Разветвлённая цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью. Резонанс токов, его условие.
53. Трёхфазная симметричная система ЭДС и токов, векторная диаграмма, основное свойство.
54. Четырёхпроводная трёхфазная система при соединении обмоток генератора и потребителей в звезду. Нейтральный провод. Связь между фазными и линейными напряжениями.
55. Соединение обмоток генератора и потребителей в треугольник.
56. Мощность трёхфазной цепи при соединении потребителей в звезду и треугольник.
57. Преобразование схем трёхфазных цепей: треугольника в эквивалентную звезду и обратное преобразование.
58. Несимметричный режим трёхфазной цепи: соединение звездой с нейтральным проводом, сопротивлением которого пренебрегают и трёхфазная цепь с нейтральным проводом, обладающим сопротивлением.

Тема 1.6 Электрические машины и трансформаторы

59. Режим холостого хода и короткого замыкания в однофазном трансформаторе. Схема замещения двухобмоточного трансформатора.
60. Однофазный трансформатор: принцип действия, основные параметры, векторная диаграмма.
61. Коэффициент трансформации, КПД, мощность потерь в трансформаторе.
62. Схемы и группы соединений трехфазных трансформаторов. Понятие о параллельной работе.
63. Системы охлаждения трансформаторов. Трансформаторы специального назначения.
64. Автотрансформатор, достоинства, недостатки, условное обозначение.
65. Основные параметры асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором, частота вращения магнитного поля статора и ротора, скольжения, ЭДС.
66. Синхронные генераторы. Электромагнитные процессы при нагрузке. Характеристики синхронного генератора при работе на автономную нагрузку: холостого хода, внешние и регулировочные.
67. Схема замещения асинхронного двигателя. Активная, механическая мощность на валу, мощность потерь в двигателе. КПД двигателя, электромагнитный (вращающий) момент.
68. Работа синхронного генератора параллельно с сетью. Назначение, устройство и режимы работы асинхронного двигателя. Номинальные данные двигателя.
69. Генератор постоянного тока с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.
70. Двигатели постоянного тока. Уравнения напряжения и движения. Основные формулы.
71. Генераторы постоянного тока. Уравнение напряжения генератора и его характеристики.
72. Двигатели постоянного тока с параллельным, постоянным и независимым возбуждением

Тема 1.8 Передача и распределение электрической энергии

73. Выбор марки и сечения провода по механической прочности, по току нагрузки и по потере напряжения.
74. Схемы электроснабжения промышленных предприятий.
75. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства промышленных предприятий.
76. Электрические сети промышленных предприятий

Тема 2.1. Физические основы электроники

77. Собственная и примесная проводимость.

78. Электронно-дырочный переход, вольт – амперная характеристика.

Тема 2.2. Полупроводниковые приборы

79. Полупроводниковые диоды: принцип действия, устройство, маркировка, ВАХ, применение.

80. Специальные виды полупроводниковых диодов: туннельные диоды, стабилитроны, варикапы.

81. Униполярные транзисторы: устройство, принцип действия, разновидности, условное обозначение и маркировка.

82. Биполярные транзисторы: классификация, принцип действия р-п-р и п-р-п транзисторов, маркировка. Схемы включения транзисторов: общий эмиттер, общая база, общий коллектор.

83. Динисторы и тринисторы: устройство, принцип действия, назначение, вольт-амперная характеристика, условное обозначение.

84. Фотоэлектронные приборы: фототранзисторы, их устройство и принцип действия.

Тема 2.3. Электронные выпрямители

85. Структурная схема выпрямителя. Принцип действия однополупериодного выпрямителя, его параметры.

86. Принцип действия схем двухполупериодного выпрямления: с выведенной средней точкой и мостовая схема.

87. Умножители напряжения.

88. Виды сглаживающих фильтров. Понятие о коэффициентах пульсаций, сглаживания.

89. Трехфазные выпрямители.

90. Принцип действия “Г” и “Т” – образного фильтров, основные параметры.

Тема 3.4. Электронные усилители

91. Межкаскадные связи в усилителях переменного тока: резистивно-емкостная, трансформаторная.

92. Классификация и основные параметры усилителей. Усилительный каскад.

93. Однотактные усилители мощности. Режимы работы А; В; С; АВ.

Тема 3.5 Микропроцессоры и микро-ЭВМ

94. Классификация интегральных микросхем по степени интеграции, по функциональному назначению и технологии изготовления.

95. Полупроводниковые интегральные микросхемы. Активные и пассивные элементы.

